Minerales

60



VANADINITA
(Marruecos)



EDITA
RBA Coleccionables, S.A.
Avda. Diagonal, 189
08018 – Barcelona
http://www.rbacoleccionables.com
Tel. atención al cliente: 902 49 49 50

EDICIÓN PARA AMÉRICA LATINA
© 2011 de esta edición Aguilar, Altea, Taurus, Alfaguara S.A.
de ediciones/RBA Coleccionables, S.A., en coedición.
Argentina: Av. Leandro N. Alem 720, Buenos Aires.
Chile: Dr. Aníbal Ariztía 1444, Santiago de Chile.
Colombia: Calle 80 N.° 9-69, Bogotá DC.
México: Av. Universidad N.° 767, Col. Del Valle, DF.
Perú: Av. Primavera 2160, Santiago de Surco, Lima.
Uruguay: Blanes 1132, Montevideo.
Venezuela: Av. Rómulo Gallegos Edif. Zulia PB, Boleíta Norte, Caracas.

EDICIÓN Y REALIZACIÓN
EDITEC

CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS
iStockphoto; age fotostock;
Francesc & Jordi Fabre; Programa Royal Collections, AEIE

FOTOGRAFÍAS MINERALES
Por cortesía de Carles Curto (Museo de Geología de Barcelona);
Fabre Minerals

FOTOGRAFÍAS GEMAS
Por cortesía de Programa Royal Collections, AEIE

INFOGRAFÍAS
Tenllado Studio

ISBN (obra completa): 978-84-473-7391-8
ISBN (fascículos): 978-84-473-7392-5

IMPRESIÓN
Arcángel Maggio SA, Lafayette 1695 (C1286AEC),
Buenos Aires, Argentina.

Depósito legal: B-25884-2011

Impreso en la Argentina – *Printed in Argentina*

CON ESTA ENTREGA

Vanadinita
Marruecos

La vanadinita, cuyo nombre se debe a la presencia de vanadio en su composición química, es una especie que se halla ocasionalmente en los yacimientos de plomo. Sus características físicas, su rareza y la belleza de sus cristales hacen que sea uno de los minerales más apreciados por los coleccionistas.

La muestra



Las muestras de la colección proceden del yacimiento de Midelt, en el Alto Atlas marroquí, sin duda el yacimiento clásico para los ejemplares de colección. Presentan cristales tabulares de contorno hexagonal y color rojo vivo, que casi siempre están implantados en una matriz de arenisca de color claro, con la que contrastan. Ocasionalmente los ejemplares se encuentran asociados a grupos de cristales de barita de color blanco con tinciones de óxidos.

❑ CRISTALES HEXAGONALES

Una de las características de la vanadinita son sus cristales de color rojo intenso, a menudo con tonos bermellón, aunque puede presentar otras coloraciones, por lo general tonos marrones debidos a la presencia de impurezas o por la exposición a la luz solar, que puede dañarlos. Los cristales, que raramente sobrepasan los 2 cm de longitud, pueden hallarse aislados en la matriz o agrupados. Suelen presentar formas geométricas muy bien definidas, de claro contorno hexagonal, por lo general tabulares, aunque también de hábito prismático. La vanadinita tiene una variedad rica en arsénico, la endlichita, término intermedio entre la vanadinita y la mimetita, y que casi siempre forma cristales finos y curvados.

La vanadinita no se asocia con facilidad con otras especies, pero se la ha hallado con cristales de barita, de cuarzo y de wulfenita. Aunque se trata de un mineral de plomo, sólo se ha usado como fuente de ese material en contadas ocasiones, ya que resulta más interesante como fuente de vanadio, elemento escaso y de aplicaciones estratégicas e industriales por su durabilidad y resistencia a la corrosión.

Las principales rocas metamórficas

Existen muchos tipos de rocas metamórficas, debido a que cada una de ellas depende del protolito del cual partió, de los tipos de procesos metamórficos que hayan sufrido y de la clase y el grado de metamorfismo que hayan protagonizado el proceso.

Los procesos metamórficos son tan variados y en ellos intervienen tantos factores que pueden dar lugar a rocas muy diversas, de manera que para clasificarlas debidamente se debe atender no sólo al tipo de metamorfismo que las ha originado, sino también a su composición mineralógica básica y a la presencia de minerales accesorios que, por sí solos, pueden ofrecer muchos datos. Para facilitar una primera división se suelen agrupar en cuatro grandes grupos que parten de las rocas que las han originado: ultramáficas, si el protolito es una roca ígnea ultramáfica; máficas, en el caso de que la roca de origen sea una ígnea máfica; pelítico-grauváquicas, originadas en rocas sedimentarias ricas en sílice y aluminio, y calcosilicatadas, cuando su protolito ha sido una sedimentaria carbonatada. Estos cuatro grupos, a su vez, se subdividen siguiendo una clasificación realmente compleja.

LAS ROCAS CUARCÍTICAS O CUARCITAS

Se trata de rocas de tipo pelítico-grauváquico formadas por más de un 80 % de cuarzo. Son el resultado de procesos metamórficos sobre rocas sedimentarias silíceas o filones de cuarzo hidrotermal. Estas rocas son malas indicadoras de las condiciones de presión y temperatura del metamorfismo, ya que no sufren cambios importantes en su composición. Se emplean principalmente en la construcción y como rocas ornamentales.
En la fotografía, rocas cuarcíticas en la costa de Tasmania, Australia.



LAS ROCAS METAPELÍTICAS O METAPELITAS

Se han originado a partir de rocas sedimentarias detríticas de grano muy fino. Cuando dichas rocas están afectadas por metamorfismo se denominan metapelitas, y se caracterizan por presentar un alto contenido en aluminio. Son buenas indicadoras de las condiciones de presión y temperatura del metamorfismo, dada su gran sensibilidad a esos cambios. Entre ellas destacan la pizarra, la filita, el esquisto y la corneana pelítica.

La pizarra

Formada por metamorfismo regional de grado bajo, la pizarra presenta una microestructura foliada, y el tamaño de los granos es fino, lo que le confiere un brillo mate. Los minerales esenciales que la forman son el cuarzo, las micas, los polimorfos de los aluminosilicatos (andalucita, silimanita y cianita) y el talco. Entre sus minerales accesorios puede estar presente la materia orgánica. El destino principal de la pizarra es la construcción, y se emplea sobre todo en los tejados de los edificios, como el de la fotografía.

La filita

Afectada por un metamorfismo regional de grado medio o bajo, esta roca presenta una microestructura foliada, con granos de tamaño medio. Su asociación mineral es la misma que la de las pizarras, aunque se diferencia de ellas por su brillo característico, que no es tan mate. Las filitas son rocas muy poco empleadas, aunque tradicionalment e se han utilizado para la impermeabilización de tejados o como lubricantes, y algunos urbanistas las han aplicado a los pavimentos por sus tornasolados reflejos. A la derecha, formación de filita roja.

El esquisto

Esquisto

El metamorfismo regional de esta roca es de grado medio o bajo. Presenta una microestructura foliada y tamaño de grano grueso. Puede presentar porfiroblastos (minerales de gran tamaño) incluidos en la matriz. Su mineralogía es similar a la de las pizarras y filitas. Al ser una roca bastante dura se ha utilizado en construcción, en la fabricación de cementos y como roca ornamental.

La corneana pelítica

Formada en el metamorfismo de contacto, esta roca, también conocida como cornubianita, es maciza, de coloración oscura, y tiene un tamaño de grano que varía de fino a medio. Las principales microestructuras son la granoblástica (granos del mismo tamaño) o la porfiroblástica, que da lugar a rocas moteadas. Su composición mineralógica principal está formada por cuarzo, micas, andalucita, silimanita y cordierita. Entre sus minerales accesorios destaca la materia orgánica.


Corneana





LAS MIGMATITAS

Son rocas metamórficas máficas producidas por metamorfismo regional de alta presión y temperatura, con fusión parcial de las rocas preexistentes. Están compuestas por una parte llamada leucosoma, de composición cuarzofeldespática producto de la fusión parcial de la roca, y otra parte llamada mesosoma, que tiene aspecto de roca metamórfica y que no ha sufrido fusión. La fotografía muestra unas migmatitas en Ciudad del Cabo, Sudáfrica.

LAS ROCAS CALCOSILICATADAS

Afectadas por un metamorfismo térmico o regional, provienen de rocas calizas y están constituidas principalmente por calcita o dolomita. Para poderlas clasificar sólo se utilizan criterios composicionales, ya que entre ellas no existen grandes diferencias en cuanto a texturas. Las principales son el mármol, de calcita y dolomita, y el mármol impuro, que además contiene, en distintas proporciones, materia orgánica o minerales como pirita, cuarzo, olivino, talco y piroxenos, y cuya presencia da diversas tonalidades a la roca. Presentan, en general, textura granoblástica, aunque en función de los minerales que acompañen a la calcita se originan ciertas estructuras planares. Ambas se emplean sobre todo en construcción y ornamentación. En la fotografía, busto de mármol.



Mármol

LAS ROCAS BÁSICAS

Aunque han desaparecido como grupo, pasando una parte de ellas al de las calcosilicatadas y otra al de las ultramáficas, algunos especialistas conservan la antigua clasificación debido a sus especiales características. Originadas en el metamorfismo de tipo regional, derivan de rocas ígneas, como basaltos o gabros, o sedimentarias, como margas ricas en calcio, hierro y magnesio o grauvacas. Una de las más habituales es la granulita, constituida por piroxenos y plagioclasa y de textura granoblástica. Es una roca muy densa, de aspecto macizo y coloración oscura. Las anfibolitas están constituidas por anfíboles, entre los cuales el más frecuente es la hornblenda, y plagioclasas. Su microestructura característica es foliada o lineal. En cuanto a la eclogita, presenta una textura de grano grueso, y entre sus minerales principales destaca el granate. En la ecoglita de la fotografía se observan cristales de granate rojo.



Ecoglita



LAS ROCAS ULTRAMÁFICAS

Provienen de rocas ígneas ultramáficas; durante el metamorfismo se produce una entrada de agua y CO_2, provocando la formación de silicatos hidratados de hierro y magnesio. La serpentinita, producto del metamorfismo regional, es una de ellas; presenta minerales del grupo de la serpentina. Su principal microestructura es la foliada. Otra es el talcoesquisto, también formado en el metamorfismo regional, y cuyo mineral principal es el talco. Presenta una microestructura foliada, de color verde claro o blancuzco, y muy poca dureza. Se emplea en escultura, en decoración y como materia prima para la fabricación de jabones. Los elefantes de la fotografía, que se encuentran en el templo de Hoysaleswara, en el estado indio de Karnataka, están esculpidos en talcoesquisto.

LAS ROCAS CUARZOFELDESPÁTICAS

Actualmente integradas en el grupo de las máficas, son rocas que presentan una composición silícico-alumínica, cuarzo y feldespato, junto con micas. Entre ellas destaca el gneis. Estas rocas se forman bajo condiciones de metamorfismo regional sobre rocas ígneas ácidas e intermedias. Son ricas en feldespatos y con tamaño de grano grueso. La roca está formada por bandas claras y oscuras; las primeras presentan una textura granoblástica y están formadas por cuarzo y feldespatos, mientras que las oscuras están formadas por las micas, de textura foliada. Estas rocas son ampliamente utilizadas en construcción.



Gneis

Geología de los planetas

Aunque existen planetas formados casi por completo por gases, los cuatro planetas más cercanos al Sol comparten con la Tierra los elementos que conforman su estructura interna y externa. Las diferencias residen en las distintas atmósferas y en la presencia fundamental del agua.

Según su estructura, los planetas se clasifican en dos tipos. Los planetas telúricos o terrestres son pequeños, de superficie rocosa y sólida y densidad alta, y están constituidos por elementos pesados, como hierro, carbono, oxígeno y silicio, entre otros; éstos son Mercurio, Venus, la Tierra y Marte. Los planetas gaseosos son grandes moles formadas sobre todo por elementos ligeros, en los que predominan el hidrógeno y el helio; se trata de Júpiter, Saturno, Urano y Neptuno, también llamados planetas exteriores. La razón es que, hace unos 5.000 millones de años, al tiempo que se formaban los planetas por acreción de la nube de polvo interestelar alrededor de núcleos más densos, los elementos se iban ordenando: los pesados se mantenían en órbitas más cercanas al Sol, mientras que los ligeros eran arrastrados por el viento solar hacia el exterior del Sistema Solar.

Núcleo
3.000 km de radio.
Hierro.

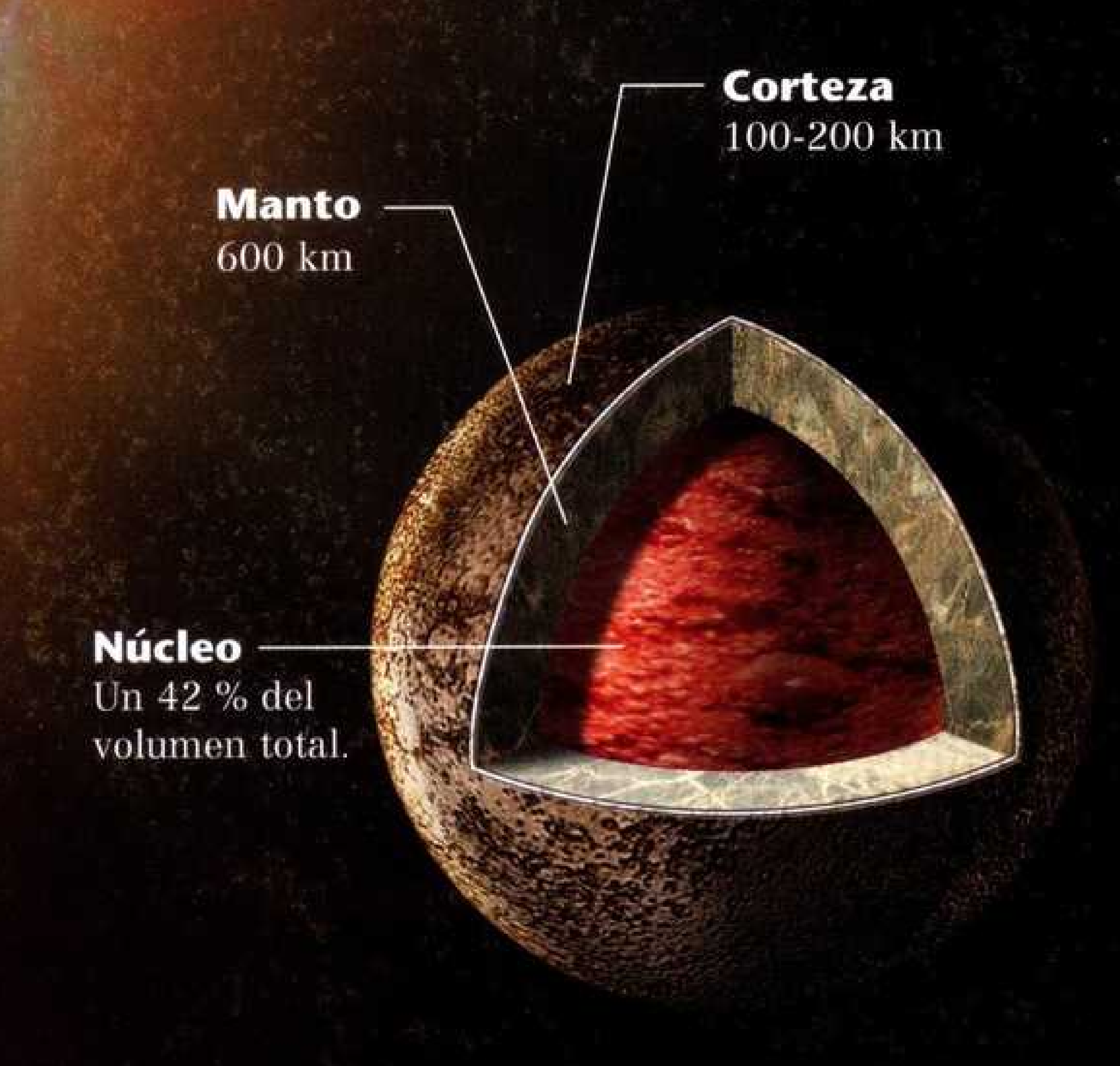
Manto
Roca fundida.

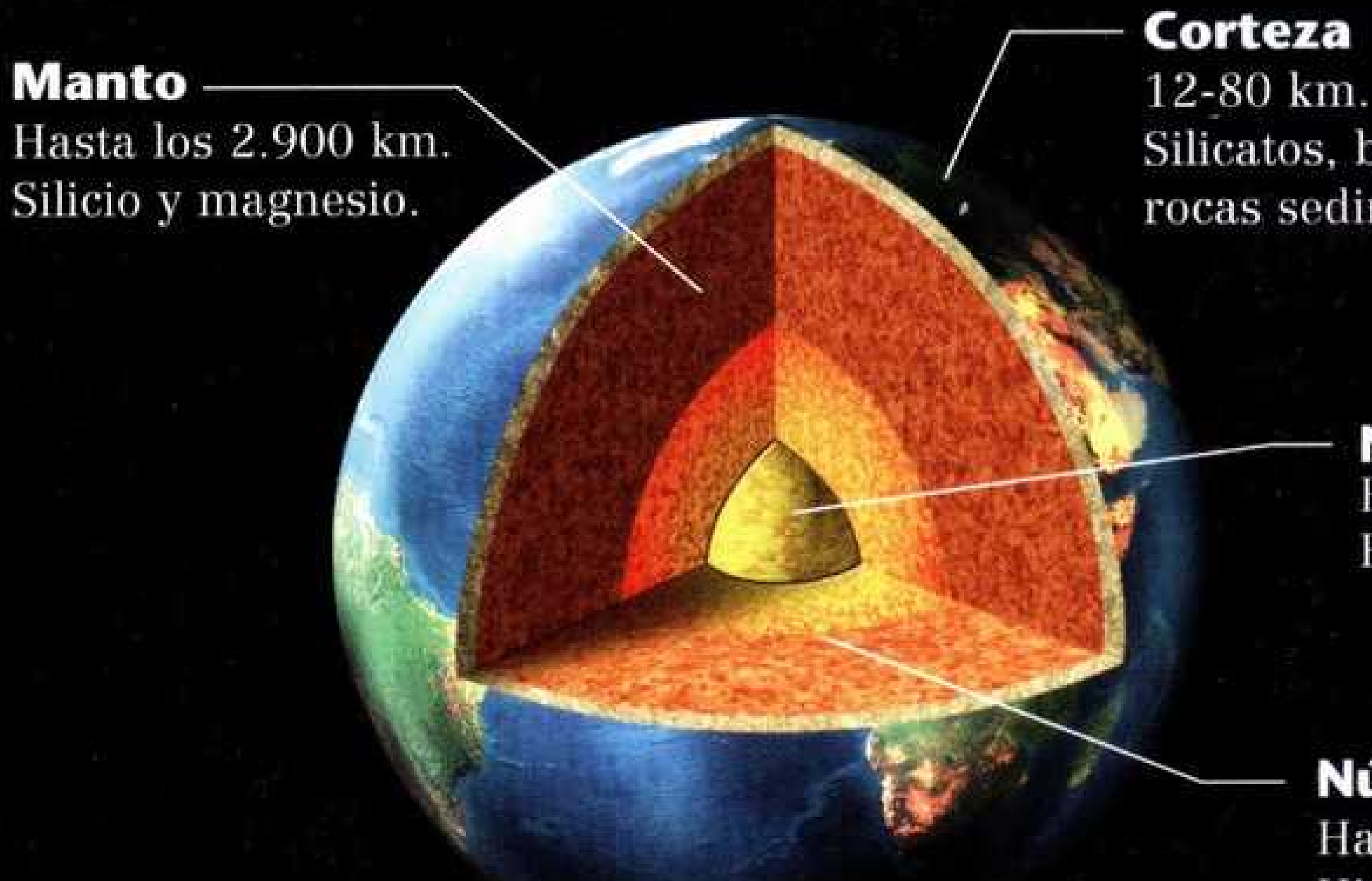
Corteza
Un 85 % de
roca volcánica.

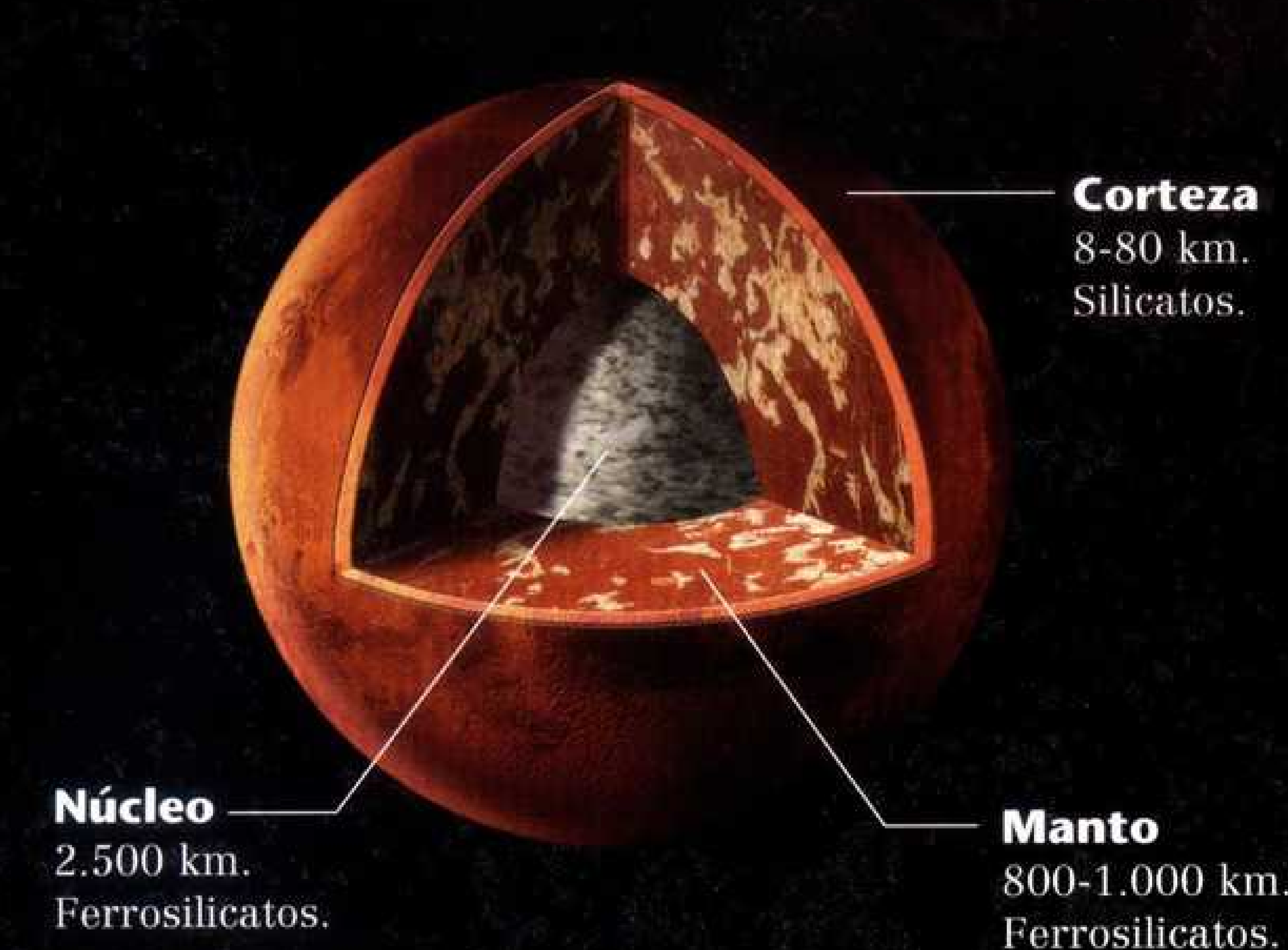
Venus
Está formado por llanuras, mesetas y montañas (más de 100.000 son volcanes) que culminan en el Monte Maxwell, en la Tierra de Ishtar. La superficie está acribillada de cráteres de impacto. Grandes ríos de lava cubren las tierras bajas y han formado canales, uno de los cuales tiene 7.000 km de longitud.

Mercurio
Se compone de un 70 % de elementos metálicos (sobre todo de hierro, en el núcleo) y de un 30 % de silicatos. Hace unos 4.000 millones de años sufrió un intenso bombardeo de meteoritos. Volcánicamente activo, este planeta está accidentado por cuencas (la mayor de las cuales es la de Caloris), depresiones, llanuras y cordilleras.

La Tierra
El 71 % de la superficie está formada por agua. La corteza está compuesta por placas tectónicas, que flotan sobre el manto, y cuyos desplazamiento, movimientos y choques, además de los fenómenos volcánicos que generan, han determinado la orografía del planeta, formada por llanuras, mesetas, montañas y depresiones.







Marte
Se formó al mismo tiempo que la Tierra. La superficie presenta cráteres de impacto, campos de lava, volcanes, cauces secos de ríos y dunas de arena. En su composición predominan los ferrosilicatos (20,8 % de sílice, 13,5 % de hierro, 5 % de aluminio, 3,8 % de calcio, titanio y otros componentes menores). El óxido de hierro es el que le confiere su característico color rojo.

Manto
Unos 50.000 km.
Hidrógeno y helio.

Núcleo
Unos 12.000 km.
Materiales sólidos.

Capa exterior
Unos 1.000 km.
Moléculas líquidas de hidrógeno y helio.

Júpiter
Está cruzado por bandas de nubes oscuras y claras, como la Gran Mancha Roja, compuestas de metano y amoniaco. Sus colores se deben a los compuestos de azufre, nitrógeno y fósforo.

Saturno
El elemento dominante en la composición de Saturno es el hidrógeno, que se hace líquido en el interior. Sus anillos son los únicos visibles desde la Tierra.

Anillos
Agregados de roca, gases helados y hielo de agua.

Capa intermedia
Hidrógeno líquido y metálico.

Núcleo
Materiales helados.

Capa exterior
Unos 8.000 km.
Hidrógeno y helio.

Región intermedia
Unos 8.000 km.
Hidrógeno y helio, amoniaco, metano, compuestos de carbono.

Núcleo
Unos 16.000 km.
Hierro y materiales rocosos.

Urano
Planeta gaseoso. Su superficie es azulada, pues el metano de su atmósfera absorbe la luz roja. En ella sólo se distingue un bandeado tenue formado por zonas claras y oscuras. A la altura de su ecuador está circundado por anillos elípticos muy estrechos, de entre 10 y 96 km, y de color oscuro, lo que indica la presencia de materiales ricos en carbono.

Capa intermedia
Agua, amoniaco líquido y metano.

Capa exterior
Hidrógeno, helio, agua, metano.

Núcleo
Roca fundida.

Neptuno
Su color azul se debe a la presencia del metano en su atmósfera. Presenta manchas que recuerdan las de Júpiter; la más grande, la Gran Mancha Oscura, es del tamaño de la Tierra.

Una ciudad de granito

Hacia 1440, el primer emperador inca, Pachacútec, impresionado por la belleza del paisaje de la quebrada de Picchu, mandó construir una impresionante ciudad de granito que debió de constituir un auténtico reto para los arquitectos que participaron en su construcción.

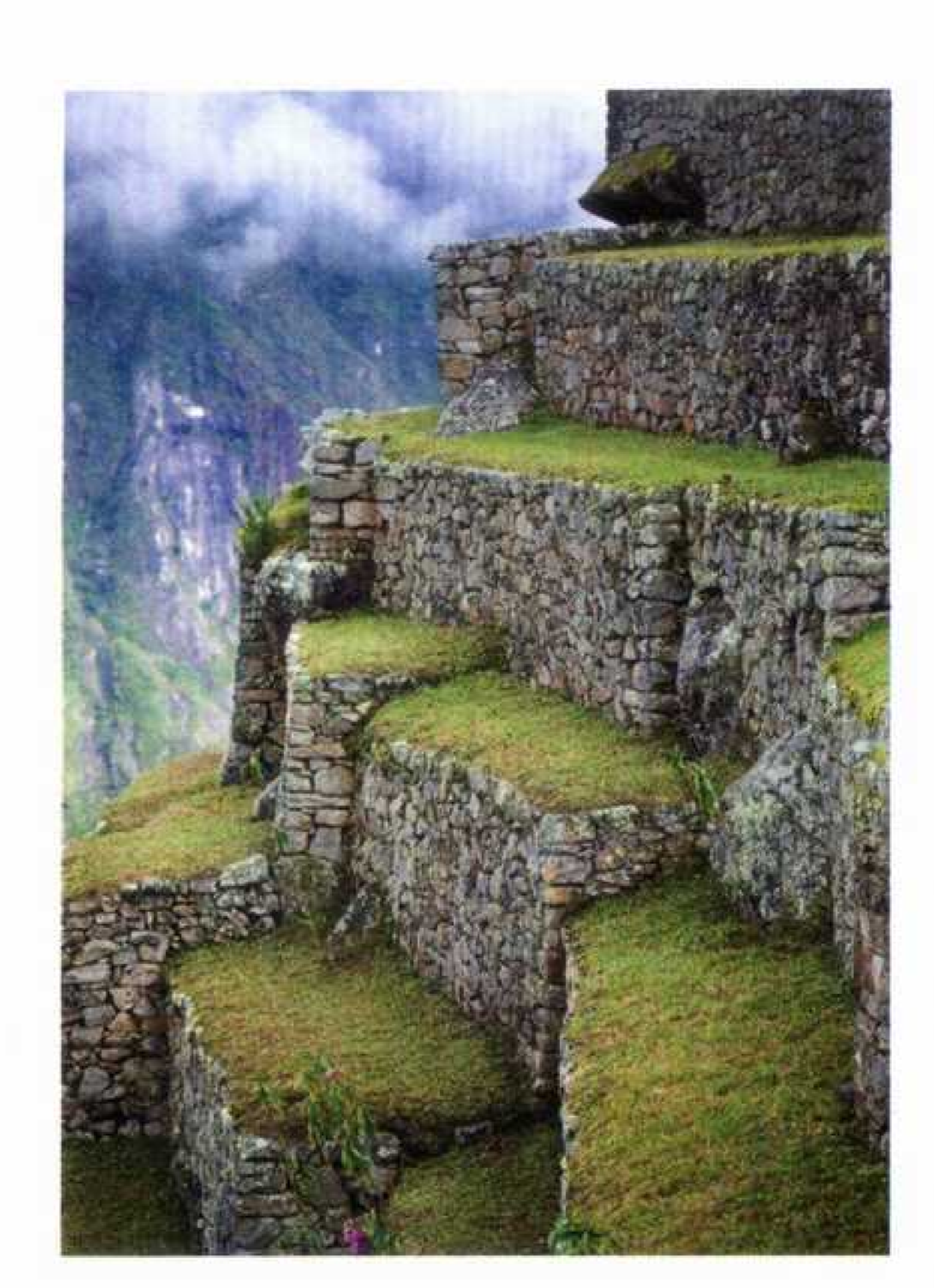
En 1911, el estadounidense Hiram Bingam, que buscaba la ciudad inca de Vilcabamba, descubría Machu Picchu, y poco después comenzaba la excavación arqueológica del que hoy es uno de los sitios más emblemáticos del planeta. Situada a 450 m sobre el nivel del valle y a 2.283 m de altitud, la ciudad inca ocupa más de 100.000 km^2 de terreno edificado que se divide en dos partes diferenciadas: las terrazas de cultivo y las zonas residenciales. Toda la ciudad, viviendas, templos, palacios, drenajes, canales, muros de contención, es de granito blancuzco, piedra que procede de los montes de los alrededores. Los incas desconocían el hierro, de modo que la piedra fue trabajada con herramientas de bronce y pulida por abrasión con arena y grava. En 1983, la UNESCO incluyó la ciudad en el Patrimonio de la Humanidad, y en 2007 fue declarada una de las nueve maravillas del mundo moderno por votantes de todo el planeta.



El Intihuatana
Su nombre significa «donde se amarra el Sol», y era el espacio destinado a las comunicaciones con el más allá. Es una mole de granito, tallada de manera asimétrica, que corona un espacio sagrado.

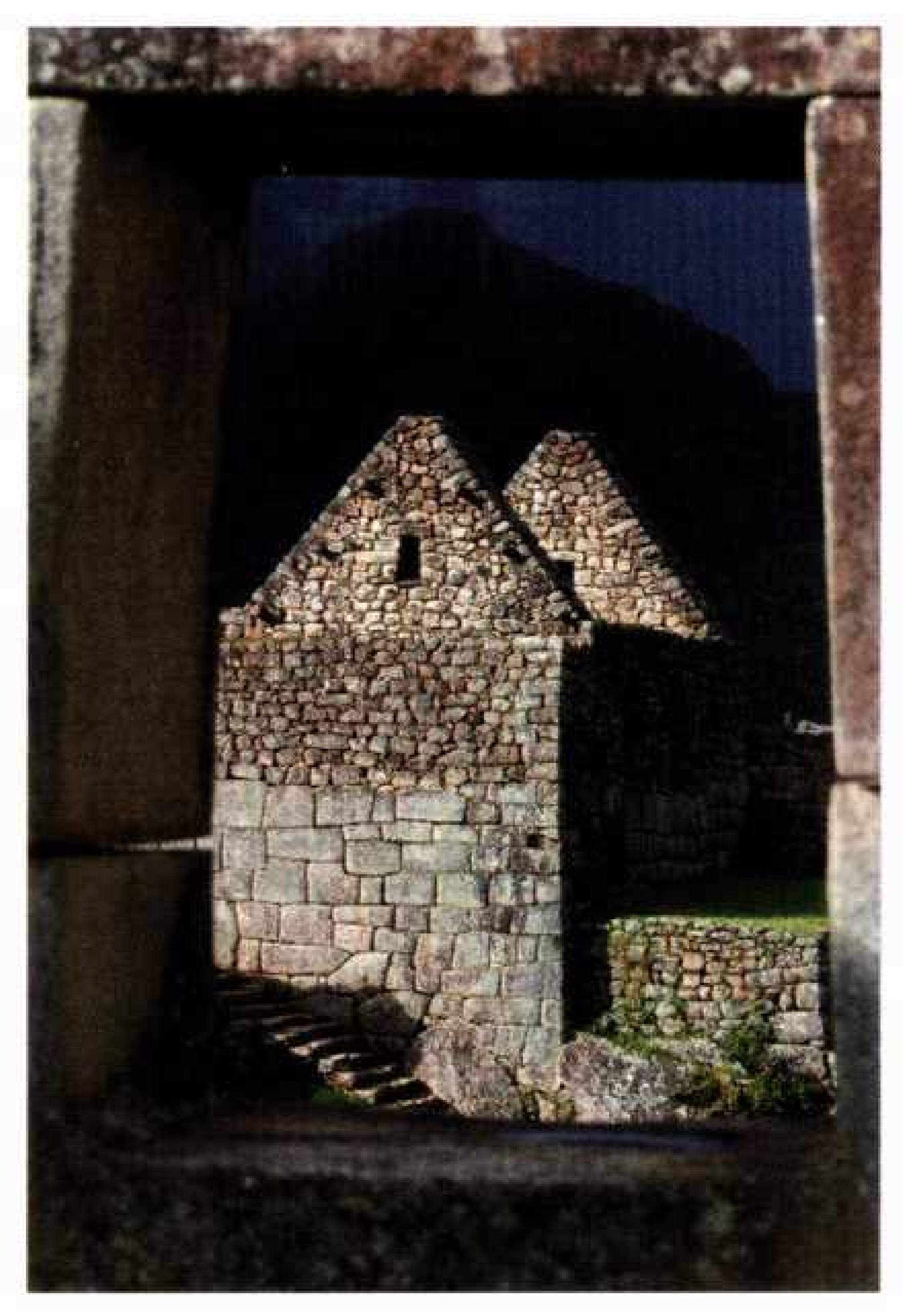
MACHU PICCHU, HUAYNA PICCHU

La ciudad se asienta a medio camino entre las cimas de dos montañas que son parte de la formación orográfica conocida con el nombre de Batolito de Vilcabamba, situado en la vertiente oriental de la Cordillera Central andina, en territorio peruano. En lengua quechua, Machu Picchu significa «montaña vieja», mientras que su hermana casi gemela, el Huayna Picchu, es la «montaña joven».



TERRAZAS AGRÍCOLAS
Las terrazas agrícolas de Machu Picchu semejan enormes escalones de acceso a las alturas de la montaña. Están formadas por un muro de contención de granito y rellenadas con capas de grava, piedras grandes y pequeñas, cascajo, arcillas y tierra de cultivo, lo cual facilita el drenaje y evita que el agua se embalse y encharque los sembrados.

VIVIENDAS DE PIEDRA
En la zona de las viviendas, la piedra no es tan fina como en el sector palaciego, e incluso a veces, en un mismo edificio, se combinan aparejos de distinto grosor. Algunas de las casas estaban enlucidas con una capa de arcilla y pintadas en amarillo y rojo, pero nada queda de esta cobertura. Las construcciones siguen el sistema de *kanchas*, es decir, cuatro viviendas que dan a un patio común. Las cubiertas, a dos aguas, eran de materia vegetal.



CANALIZACIONES
Los expertos afirman que el secreto de la longevidad de Machu Picchu reside en su perfecto sistema de drenaje, en un punto del globo que recibe casi 2.000 mm anuales de lluvia. Todas las zonas no techadas se asientan sobre un sistema de capas de arena y grava que evita la acumulación del agua. Por toda la urbe, 129 canales de drenaje recogen el exceso de agua y la reconducen a un foso que rodea el perímetro urbano.



TEMPLOS
Para los edificios nobles, palacios y templos se reservaron las piedras más finamente labradas, sobre todo para el Templo Principal, el edificio mejor acabado de la ciudad. Sus paredes están decoradas con 17 nichos trapezoidales a modo de ventanas y que están concebidos para asegurar la perfecta acústica del recinto. Frente a la pared del fondo, un monolito de granito hace las funciones de altar para los sacrificios.

Iguazú

En 1542, el explorador español Álvar Núñez Cabeza de Vaca descubrió estas cataratas, a las que llamó Saltos de Santa María. Con el tiempo, sin embargo, ha prevalecido su nombre guaraní, *Yguasu*, que significa «agua grande».

Situadas en plena selva misionera, entre Argentina y Brasil, las cataratas del Iguazú están formadas por 275 saltos de agua, uno de los cuales, la Garganta del Diablo, alcanza los 80 m de altura. El río Iguazú, afluente del Paraná, nace en la sierra brasileña Do Mar y, al final de su curso alto, se divide en cuatro brazos, que rodean islas de distintos tamaños. Entonces se ensancha hasta los 1.500 m y describe un arco que, en su máximo desarrollo frontal, abarca 2.700 m, justo al encontrarse con la falla que da lugar a las cataratas, en el límite meridional del Escudo brasileño, una de las grandes unidades estructurales del relieve sudamericano. Luego recobra el curso único, que mantiene hasta su desembocadura. Iguazú se inscribe en dos parques nacionales, uno argentino y otro brasileño, que forman parte del Patrimonio de la Humanidad desde 1984 y 1986 respectivamente.





San Ignacio Miní

Cerca de Iguazú, en la provincia argentina de Misiones, la misión de San Ignacio Miní fue erigida por los jesuitas en el siglo XVII para evangelizar a los indios guaraníes que habitaban el territorio. Construida con asperón rojo local (una arenisca arcillosa), llegó a tener 3.000 habitantes y mantenía una rica actividad artesanal y cultural. Fue abandonada en 1768, cuando el rey de España, Carlos III, expulsó a los jesuitas de América. En 1984 pasó a formar parte del Patrimonio de la Humanidad.



Minerales

